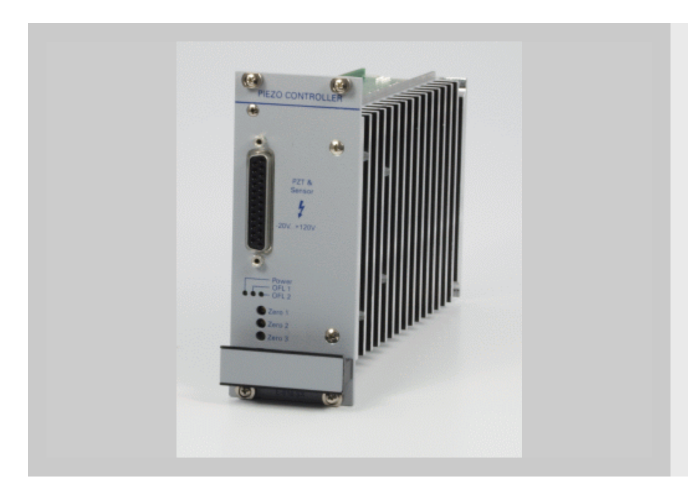


PZ200D Benutzerhandbuch
E-616.SS0 • E-616.S0 OEM Controller für Piezo-Mehrachsen-Kippspiegel

Version: 1.0.2 Datum: 04.09.2009



Dieses Dokument beschreibt folgende Produkte:

- E-616.SS0
  Mehrkanalservocontroller modular, für Piezo-Kippspiegel / Plattformen mit DMS und differentiellem Antrieb
- E-616.S0
  Mehrkanalservocontroller modular, für Piezo-Kippspiegel / Plattformen mit DMS und Dreibein-Antrieb



Moving the NanoWorld www.pi.ws

Auf der Römerstr. 1 · 76228 Karlsruhe, Germany
Tel. +49 721 4846-0 · Fax: +49 721 4846-299
info@pi.ws · www.pi.ws

Declaration of Conformity

according to DIN EN ISO/IEC 17050:2005-01

Manufacturer:	**Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG**	CE
Manufacturer´s Address:	Auf der Römerstrasse 1 D-76228 Karlsruhe, Germany	

The manufacturer hereby declares that the product

Product Name: **Controller for Piezo Multi-Axis Tip/Tilt Platforms**
Model Numbers: **E-616**
Product Options: **all**

complies with the following European directives:
2006/95/EC, Low-voltage directive (LVD)
2004/108/EC, EMC Directive

The applied standards certifying the conformity are listed below.

Electromagnetic Emission: EN 61000-6-3, EN 55011

Electromagnetic Immunity: EN 61000-6-1

Safety (Low Voltage Directive): EN 61010-1

Electrical equipment, which is intended to be integrated in other electrical equipment, only conforms to the cited EMC Standards and normative documents, if the user ensures a compliant connection when implementing the total system. Possible necessary measures are installation of the component in a suitable shielded enclosure and usage of suitable connectors.

March 24, 2009
Karlsruhe, Germany

Dr. Karl Spanner
President

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Firmennamen / Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®

Bei den nachfolgend aufgeführten Bezeichnungen handelt es sich um geschützte Firmennamen bzw. eingetragene Marken fremder Inhaber:
LabVIEW

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte fallen teilweise unter den Schutz der folgenden erteilten Patente:
US-Patent No. 6,950,050

Erstdruck 04.09.2009
Dokumentnummer PZ200D KSch, Version 1.0.2
E-616_User_PZ200D102.doc

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist unter www.pi.ws zum Herunterladen verfügbar.

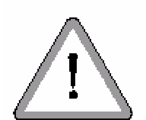
Über dieses Dokument

Zielgruppe dieses Handbuches

Dieses Handbuch soll dem Leser bei der Installation und Inbetriebnahme des E-616 OEM Controller für Piezo-Mehrachsen-Kippspiegel helfen. Es wird vorausgesetzt, dass der Leser über grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen verfügt.
Das Handbuch beschreibt außerdem die Spezifikationen der E-616 OEM Controller für Piezo-Mehrachsen-Kippspiegel.

Vereinbarungen

Die in diesem Handbuch verwendeten Hinweise und Symbole haben folgende Bedeutungen:



WARNUNG

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die zu Körperverletzung oder Tod führen kann.



GEFAHR

Kennzeichnet das Vorhandensein von Hochspannung (> 50 V) und damit eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die zu Körperverletzung oder Tod führen kann.



VORSICHT

Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die Sachschaden zur Folge haben könnte.

HINWEIS

Zusätzliche Informationen oder Anwendungshinweise.

Zugehörige Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Mechaniken, Unterbaugruppen und Programme von PI werden in separaten Handbüchern beschrieben. Sämtliche Dokumente stehen in ihrer aktuellsten Version auf der PI Website als PDF-Dateien zum Herunterladen bereit (http://www.pi.ws). Aktuelle Versionen erhalten Sie auch von Ihrem Physik Instrumente-Vertriebsingenieur oder per E-Mail an info@pi.ws.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Überblick

Der E-616 ist ein OEM-Controller-Modul für piezobasierte Kippspiegel und Kippplattformen mit hochauflösenden DMS-Positionssensoren. Die hohe Spitzenausgangsleistung von 10 W pro Kanal erlaubt einen dynamischen Betrieb der Kippspiegel für Anwendungen wie (Laser-) Strahlführung oder -Stabilisierung, die Dauerausgangsleistung liegt bei 5 Watt.

Alle mehrachsigen Piezokippspiegel von PI sind parallelkinematisch aufgebaut: Die einzelnen Piezoaktoren wirken auf dieselbe bewegte Plattform. Zwei orthogonale Achsen drehen dabei um einen gemeinsamen Punkt. Bei positionsgeregelten Kippspiegeln der Serie S-330.xSD sowie S-334.2SD ermöglicht die differentielle Auswertung der DMS-Sensoren je Achse eine verbesserte Linearität und Auflösung. Optimal abgestimmt auf die von PI angebotenen Piezokippspiegel ist der E-616-Controller in zwei Standardversionen verfügbar:

- E-616.S0 OEM-Modul für Kippspiegel mit dreibeinigem Design (z.B. für S-325): die Plattform wird von drei in 120°-Abständen angeordneten Piezoaktoren angetrieben

- E-616.SS0 OEM-Modul für Kippspiegel mit differentiellem Design (z.B. für S-330 oder S-334): vier Aktoren arbeiten paarweise im Druck- / Zug-Betrieb

Interne Koordinatentransformation vereinfacht die Regelung

Bei Parallelkinematiken ist eine Transformation des Kippwinkels auf die Bewegung der einzelnen Aktoren erforderlich. Für Kippspiegel S-325 mit drei Aktoren wird die Transformation durch eine im E-616.S0 integrierte Elektronikbaugruppe übernommen. Darüber hinaus können beim E-616.S0 über eine Offset-Spannung alle Aktoren gleichzeitig angesteuert werden. Dieses hat eine Hubbewegung zur Folge, z. B. zur Anpassung der optischen Weglänge in einem Strahlengang.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Entsprechend ihrem Aufbau sind die E-616 OEM Controller für Piezo-Mehrachsen-Kippspiegel dazu vorgesehen, kapazitive Lasten, hier Piezoaktoren, anzutreiben. E-616 dürfen nur entsprechend ihrer Gerätespezifikation verwendet werden, insbesondere nicht zum Betrieb mit ohmschen oder induktiven Lasten.
Beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Benutzerhandbuch.

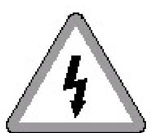
E-616 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010. Ein sicherer Betrieb ist unter normalen Umgebungsbedingungen gewährleistet:

- Verwendung nur in Innenräumen
- Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich von 5°C bis 40°C
- Höchste relative Luftfeuchte 80% für Temperaturen bis 31°C, linear abnehmend bis 50% relativer Luftfeuchte bei 40°C
- Netzspannungsschwankungen nicht größer als ±10% der Nennspannung
- Transiente Überspannungen wie sie üblicherweise im Versorgungsnetz auftreten
ANMERKUNG: Der Nenn-Pegel der transienten Überspannung ist die Stehstossspannung nach Überspannungskategorie II gemäß IEC·60364-4-443
- Verschmutzungsgrad: 2

Jegliche weitergehenden Spezifikationen in der Datentabelle (S. 45) werden selbstverständlich auch eingehalten.

1.3 Sicherheitshinweise

Lesen Sie auch alle weiteren, für die Verwendung des Produktes relevanten Anleitungen sorgfältig durch, wie z.B. zu den Mechaniken und zur Software.
Nichtbeachten der nachfolgenden Sicherheitshinweise kann zu einer gesundheitlichen Gefährdung für den Benutzer oder zu Sachschäden und zum Verlust der Gerätegarantie führen.

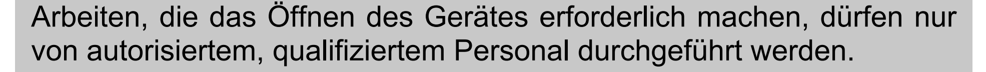


GEFAHR - HOCHSPANNUNG

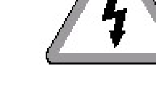
E-616 Leistungsverstärker geben SEHR HOHE SPANNUNGEN und HOHE STRÖME ab, die zu Tod oder schweren Verletzungen führen können! Arbeiten mit diesen Geräten dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Halten Sie sich an die Richtlinien zur Unfallvermeidung!

- Berühren Sie keine Pins der D-Sub Buchse, die Piezo-Ausgangsspannungen führen. Bei eingeschaltetem Controller können die Verstärkerausgänge jederzeit Hochspannung führen. Es können Spannungen zwischen -20 V und + 120 V an dem D-Sub Stecker anliegen.

- Sorgen Sie dafür, dass die Pins A-32 und C-32 an den Schutzleiter angeschlossen sind



GEFAHR



Arbeiten, die das Öffnen des Gerätes erforderlich machen, dürfen nur von autorisiertem, qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Trennen Sie das System vollständig von der Spannungsversorgung, bevor Sie das Gerät öffnen, und wenn Sie interne Schalter oder Jumper bedienen.

Wenn das E-616 bei offenem Gehäuse betrieben wird, können spannungsführende Geräteteile mit bis zu 120 V anliegender Spannung zugänglich sein. Berühren Sie keine elektronischen Baugruppen, Pins und Leiterbahnen.

VORSICHT - ELEKTROSTATIK

!

Das hier beschriebene Produkt ist ein elektrostatisch gefährdetes Bauteil (EGB). Bevor es in Betrieb genommen wird, unbedingt alle Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung beachten.

Vermeiden Sie das Berühren von Baugruppen, Pins und Leiterbahnen. Vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe muss der eigene Körper entladen werden, indem kurz ein leitender, geerdeter Gegenstand berührt wird. Legen Sie Leiterplatten nur auf leitende Oberflächen wie z.B. EGB-Transportcontainer (Versandhüllen, Schaumstoff). Elektronische Baugruppen müssen immer in leitfähigen Verpackungen aufbewahrt oder transportiert werden.

VORSICHT - BELÜFTUNG

!

Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung. Unzureichende Luftzirkulation führt zu Überhitzung und vorzeitigem Ausfall des Geräts. Für genauere Information zum Überhitzungsschutz siehe "Behebung von Störungen" (S. 42), zweiter Abschnitt.

VORSICHT - RESONANZFREQUENZ

!

Die meisten der an ein E-616 anzuschließenden Piezoaktoren können durch unkontrollierte Schwingung nahe ihrer mechanischen Resonanzfrequenz zerstört werden. Falls Sie beim Einrichten Ihres Systems Resonanzen beobachten, unterbrechen Sie unverzüglich die Spannungsversorgung der betreffenden Aktoren und befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt "Dynamische Kalibration" (S. 35).

VORSICHT - KALIBRIERUNG

!

Sofern Sie PI über Ihre Anwendung informieren, wird Ihr E-616 vor der Auslieferung vollständig kalibriert. Für ein kalibriertes System sind Kippspiegel und Controller auf einander abgestimmt. Tauschen Sie keinesfalls Controller oder Kippspiegel eines kalibrierten Systems aus. Die Seriennummern der einander entsprechenden Komponenten sind auf dem Kalibrations-Label eingetragen. Eine Neukalibrierung sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen und nach Rücksprache mit PI durchgeführt werden, andernfalls gehen voreingestellte Daten verloren. Eine Nullpunkteinstellung ist nur dann notwendig, wenn eine der Overflow-LEDs (OFL1, OFL2) leuchtet.

VORSICHT - SYSTEMZUORDNUNG

!

Schließen Sie nur den passenden Kippspiegel an die jeweilige E-616-Controller Variante an: Kippspiegel wie S-325.3SD (drei Piezoaktoren) an E-616.S0x, SD-Kippspiegelversionen der Serien S-330 sowie S-334 (mit differentiellem Antrieb) an E-616.SS0x.

VORSICHT - V-MON-ANZEIGE

!

Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen an den Ausgängen V-MON-X (Pin A-4), V-MON-Y (Pin A-12) sowie V-MON-1 bis V-MON-3 (Pins A-18, C-18, A-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand.

V-MON-X, V-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 11 kΩ

V-MON-1 bis V-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 1 kΩ

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.



VORSICHT - SGS-MON-ANZEIGE

!

Achten Sie beim Messen der Sensor-Monitorspannungen an den Ausgängen SGS-X (Pin C-14), SGS-MON-Y (Pin A-14) sowie SGS-MON-1, SGS-MON-2 und für E-616.S0 SGS-MON-3 (Pins A-10, C-10, C-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand. (SGS ist die englische Abkürzung für Dehnmessstreifen-Sensoren.)

SGS-MON-X, SGS-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 50 Ω

SGS-MON-1 bis SGS-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 10 kΩ / 10 nF

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

1.4 Modellübersicht

Die Controller-Module E-616 sind in folgenden Standardkonfigurationen erhältlich:

E-616.SS0	Mehrkanalservocontroller für Piezo-Kippspiegel / Plattformen mit DMS, für Kippachsen mit differentiellem Antrieb
E-616.S0	Mehrkanalservocontroller für Piezo-Kippspiegel / Plattformen mit DMS und Dreibein-Antrieb



Beide Versionen gibt es auch mit Gehäuse als freistehendes Tischgerät (E-616.SS0G, E-616.S0G), siehe Abbildung 1 unten:

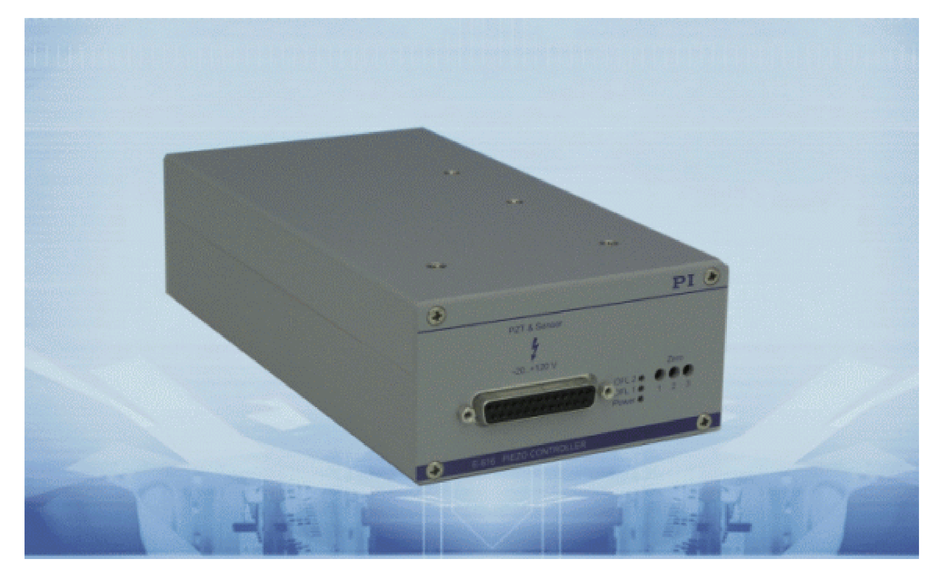


Abbildung 1: Vorderansicht des Tischgeräts E-616.SxG

Die Tischgeräte werden in einem separaten Handbuch (PZ219D) beschrieben, welches von der PI Website heruntergeladen werden kann.

In die E-616 Controller ist für die beiden Kippachsen je ein Reglermodul E-802.55 integriert. Informationen zu diesen Reglermodulen finden Sie in einem separaten Handbuch (PZ150E, im Lieferumfang enthalten).

1.5 Optionales Zubehör zu E-616

E-500.ACD	LabVIEW Treibersatz für analoge Controller, auf Anfrage kostenlos erhältlich Dieser LabVIEW Treibersatz ermöglicht die analoge Steuerung vom PC aus über bestimmte D/A-Wandlerkarten von National Instruments und ist kompatibel zum PI General Command Set (GCS) LabVIEW Treibersatz, der für alle neuen Controller von PI verfügbar ist. Insbesondere unterstützen die LabVIEW Treiber von PI alle Karten von National Instruments, die zu DAQmx 8.3 kompatibel sind. Kompatibilität zu LabVIEW ist ab Version 7.1 gegeben. Der Treibersatz steht auch auf der PI Website zum Herunterladen zur Verfügung.



E-500.HCD	Zugang zur HyperBit™ Funktionalität zur Erhöhung der Auflösung. Die patentierte Hyperbit™ Funktionalität, mit der eine Auflösung höher als die der D/A-Karte erreicht werden kann, ist im Treibersatz E-500.ACD bereits enthalten. Zum Freischalten dieser kostenpflichtigen Option ist ein Passwort erforderlich, das unter der Bestellnummer E-500.HCD bei PI angefordert werden kann.

1.6 Auspacken

Packen Sie den E-616 OEM Controller für Piezo-Mehrachsen-Kippspiegel vorsichtig aus. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.

Die folgenden Komponenten sind enthalten:

E-616.Sx	in der bestellten Konfiguration
PZ200	Benutzerhandbuch für E-616.S0/E-616.SS0 (dieses Dokument)
PZ150E	Benutzerhandbuch für E-802 Regler-Submodule
588	32-Pin Federleiste (DIN 416123)
E500T0011	Technical Note, enthält Zugangsdaten zum Herunterladen der neuesten Version der GCS LabVIEW Treiber für analoge Controller.

Überprüfen Sie den Inhalt auf Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich bitte sofort an PI.

Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

2 Montage des E-616-Moduls

!

VORSICHT - BELÜFTUNG

Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung. Unzureichende Luftzirkulation führt zu Überhitzung und vorzeitigem Ausfall des Geräts. Für genauere Information zum Überhitzungsschutz siehe "Behebung von Störungen" (S. 42), zweiter Abschnitt.

Für die Montage des Moduls E-616.Sx gehen Sie vor wie folgt:

1. Bauen Sie das Modul in ein geeignetes Gehäuse ein. Die rückseitige 32-Pin Steckerleiste des E-616-Moduls kann über die mitgelieferte Federleiste (Artikelnr. 588) mit einer passenden Spannungsversorgung (12-30 V, 2 A) sowie mit Steuersignalen verbunden werden. Siehe dazu "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.SS0" (S. 54) bzw. "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.S0" (S. 55)

2. Sorgen Sie dafür, dass die Pins A-32 und C-32 an den Schutzleiter angeschlossen sind

3. Fixieren Sie das Modul mittels der vier mitgelieferten Kreuzschlitzschrauben an der Frontseite, siehe Abbildung 2 unten



Abbildung 2: Frontplatte des E-616, die Pfeile zeigen an, wo die Frontplatte an ein passendes Gehäuse angeschraubt wird

3 Inbetriebnahme

3.1 Kalibriertes System

Falls Sie einen E-616 Controller zusammen mit einem Kippspiegel bestellt haben, wird das System bei PI nach Ihren Vorgaben kalibriert und mit einer entsprechenden Information ausgeliefert.

VORSICHT - KALIBRIERUNG

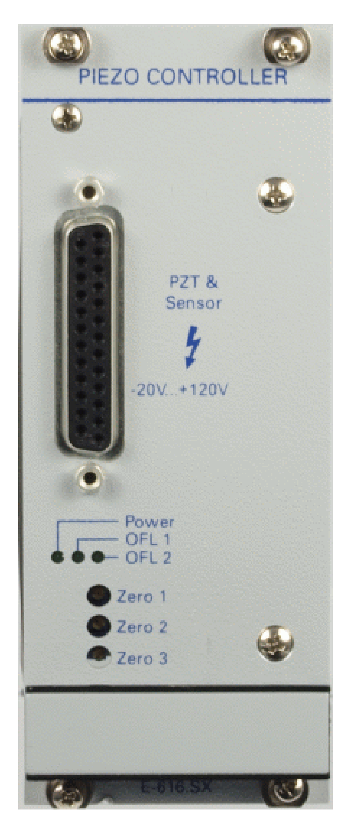
!

Sofern Sie PI über Ihre Anwendung informieren, wird Ihr E-616 vor der Auslieferung vollständig kalibriert. Für ein kalibriertes System sind Kippspiegel und Controller auf einander abgestimmt. Tauschen Sie keinesfalls Controller oder Kippspiegel eines kalibrierten Systems aus. Die Seriennummern der einander entsprechenden Komponenten sind auf dem Kalibrations-Label eingetragen. Eine Neukalibrierung sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen und nach Rücksprache mit PI durchgeführt werden, andernfalls gehen voreingestellte Daten verloren. Eine Nullpunkteinstellung ist nur dann notwendig, wenn eine der Overflow-LEDs (OFL1, OFL2) leuchtet.



3.2 Bedienelemente

3.2.1 Frontplatte des E-616.SS0 Controllers



25-Pin D-Sub-Buchse "PZT & Sensor"	zum Anschluss von Kippspiegeln basierend auf differentiellem Design (z.B. S-330 oder S-334) mit Dehnmessstreifen, Pinbelegung siehe "Piezoaktor- und Sensoranschluss des E-616.SS0" (S. 52)
Zero 1 und Zero 2 Potentiometer	zum Nullpunktabgleich der DMS-Sensorkanäle 1 und 2
"OFL1" und "OFL2" LED	grünes Licht bei Übersteuerung der Verstärker („Overflow“), siehe "Nullpunktabgleich" (S. 31) für mehr Information
"POWER" LED	grünes Dauerlicht solange Gerät an Versorgungsspannung angeschlossen ist

HINWEIS

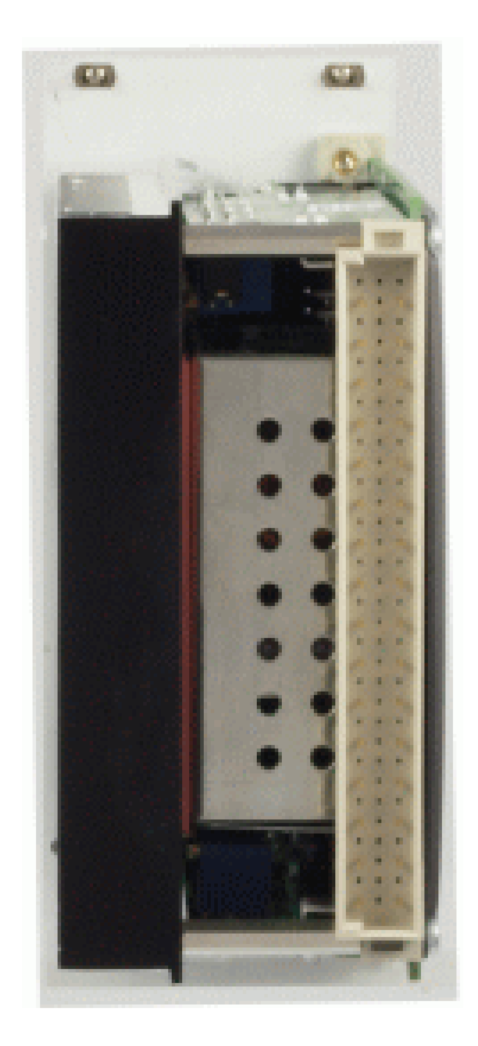
Beachten Sie, dass für den Controller E-616 für differentiellen Antrieb der Sensorkanal 3 und das Potentiometer Zero 3 inaktiv sind.

HINWEIS

Overflow auch in ungeregeltem Betrieb möglich

Falls Sie vom geregelten in den ungeregelten Betrieb gewechselt sind, und Sie den zulässigen Eingangsspannungsbereich überschreiten, lösen Sie damit einen Overflow des entsprechenden Verstärkerausgangs aus. Die maximale Ausgangsspannung des Verstärkers wird dann erreicht und kann nicht überschritten werden. Für weitere Information siehe die Abschnitte "Analoges Steuersignal" (S. 22) bzw. "Nullpunktabgleich" (S. 31).

3.2.2 Rückseite des E-616.SS0 Controllers



Der 32-pin Anschluss beinhaltet Leitungen für:

- Versorgungsspannung (DC-Input von 12 bis 30 V, 2 A)

- Monitorkanäle für die Verstärkerausgangsspannung der X- und Y-Kippachsen (V-MON-1, V-MON-2), die Anzeige entspricht einem Hundertstel der Verstärkerausgangsspannung (PA1, PA2 "Blockschaltbild E-616.SS0x" (S. 48))

- Monitorkanal für die fixe Ausgangsspannung des Verstärkers PA3 (V-MON-3), die Anzeige entspricht einem Hundertstel der Verstärkerausgangsspannung, siehe "Blockschaltbild E-616.SS0x" (S. 48)

- Monitorkanäle für die Steuerspannung der X- und Y-Kippachsen (V-MON-X, V-MON-Y), siehe "Blockschaltbild E-616.SS0x" (S. 48)

- Monitorkanäle für die Sensorsignale der beiden DMS-Sensorbrücken (SGS-MON-1, SGS-MON-2), siehe "Blockschaltbild E-616.SS0x" (S. 48)

- Monitorkanäle für die differentiellen Sensorsignale der X- und Y-Kippachsen (SGS-MON-X, SGS-MON-Y), entspricht genau den Signalen SGS-MON-1 und SGS-MON-2

- Steuerspannungen X-Input und Y-Input für Verkippung der X- und Y-Achsen (X-Input, Y-Input), siehe „Analoges Steuersignal“ (S. 22)

- Schalter für Wahl zwischen geregeltem und ungeregeltem Betrieb für X- und Y-Kippachse (Servo-1 OFF/ON, Servo-2 OFF/ON), siehe "Ungeregelter und geregelter Betrieb" (S. 19)

- Overflow-Signale, siehe "Nullpunktabgleich" (S. 31)

- TTL Signal zur Synchronisierung, 200 kHz

Für genaue Pinbelegung siehe "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.SS0" (S. 54)

HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.



3.2.3 Frontplatte des E-616.S0 Controllers



25 pin D-Sub-Buchse "PZT & Sensor"	zum Anschluss eines Kippspiegels basierend auf einem Dreibein-Design mit Dehnmesstreifen, Pinbelegung siehe "Piezoaktor- und Sensoranschluss des E-616.S0" (S. 53)
Zero 1 bis Zero 3 Potentiometer	zum Nullpunktabgleich der DMS-Sensorkanäle 1, 2 und 3
"OFL1" und "OFL2" LED	grünes Licht bei Übersteuerung der Verstärker („Overflow“), siehe "Nullpunktabgleich" (S. 31) für mehr Information
"POWER" LED	grünes Dauerlicht solange Gerät an Versorgungsspannung angeschlossen ist

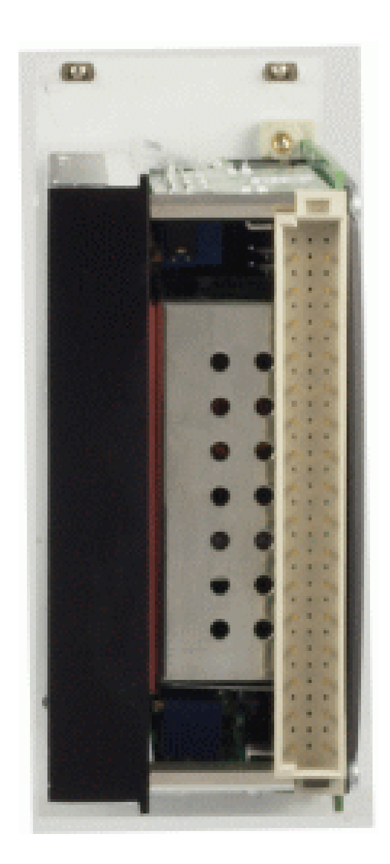


HINWEIS

Overflow auch in ungeregeltem Betrieb möglich

Falls Sie vom geregelten in den ungeregelten Betrieb gewechselt sind, und Sie den zulässigen Eingangsspannungsbereich überschreiten, lösen Sie damit einen Overflow des entsprechenden Verstärkerausgangs aus. Die maximale Ausgangsspannung des Verstärkers wird dann erreicht und kann nicht überschritten werden. Für weitere Information siehe die Abschnitte "Analoges Steuersignal" (S. 22) bzw. "Nullpunktabgleich" (S. 31).

3.2.4 Rückseite des E-616.S0 Controllers



Der 32-pin Anschluss beinhaltet Leitungen für:

- Versorgungsspannung (DC-Input von 12 bis 30 V, 2 A)
- Monitorkanäle für die Ausgangsspannungen der Verstärker PA1 bis PA3 (V-MON-1 bis V-MON-3), die Anzeige entspricht einem Hundertstel der Verstärkerausgangsspannung, siehe "Blockschaltbild E-616.S0x" (S. 50) (kanalbezogen, nicht achsenbezogen)

- Monitorkanäle für die Steuerspannung der X- und Y-Kippachsen (V-MON-X, V-MON-Y), siehe "Blockschaltbild E-616.S0" (S. 50) (achsenbezogen)
- Monitorkanäle für die Sensorsignale der drei DMS-Sensoren (SGS-MON-1 bis SGS-MON-3), direkt vor dem Transformationsboard, siehe "Blockschaltbild E-616.S0" (S. 50) (kanalbezogen, nicht achsenbezogen)
- Monitorkanäle der beiden durch das Transformationsboard umgewandelten Sensorsignale X-In und Y-In (SGS-MON-X, SGS-MON-Y), siehe "Blockschaltbild E-616.S0" (S. 50), (achsenbezogen)
- Steuerspannungen X-Input und Y-Input für Verkippung um X- und Y-Achse sowie Z-Offset für eine Hubbewegung (X-Input, Y-Input, Z-Offset), siehe „Analoges Steuersignal" (S. 22)
- Schalter für Wahl zwischen geregeltem und ungeregeltem Betrieb für X- und Y-Kippachse (Servo-1 OFF/ON, Servo-2 OFF/ON), siehe "Ungeregelter und geregelter Betrieb" (S. 19)
- Overflow-Signale, siehe "Nullpunktabgleich" (S. 31)
- TTL Signal zur Synchronisierung, 200 kHz

Für genaue Pinbelegung siehe "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.S0" (S. 55)

HINWEIS

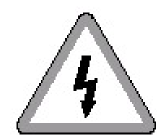
Beachten Sie: Mit dem E-616-Controller für dreibeiniges Design ist die Hubbewegung (Z-Offset) immer eine ungeregelte Bewegung, unabhängig von der Betriebsart für die Verkippung um die Achsen X und Y.

HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.



3.3 Ungeregelter und geregelter Betrieb



GEFAHR

Arbeiten, die das Öffnen des Gerätes erforderlich machen, dürfen nur von autorisiertem, qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Trennen Sie das System vollständig von der Spannungsversorgung, bevor Sie das Gerät öffnen, und wenn Sie interne Schalter oder Jumper bedienen.

Wenn das E-616 bei offenem Gehäuse betrieben wird, können spannungsführende Geräteteile mit bis zu 120 V anliegender Spannung zugänglich sein. Berühren Sie keine elektronischen Baugruppen, Pins und Leiterbahnen.

!

VORSICHT - ELEKTROSTATIK

Das hier beschriebene Produkt ist ein elektrostatisch gefährdetes Bauteil (EGB). Bevor es in Betrieb genommen wird, unbedingt alle Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung beachten.

Vermeiden Sie das Berühren von Baugruppen, Pins und Leiterbahnen. Vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe muss der eigene Körper entladen werden, indem kurz ein leitender, geerdeter Gegenstand berührt wird. Legen Sie Leiterplatten nur auf leitende Oberflächen wie z.B. EGB-Transportcontainer (Versandhüllen, Schaumstoff). Elektronische Baugruppen müssen immer in leitfähigen Verpackungen aufbewahrt oder transportiert werden.

Ungeregelter Betrieb

Alle E-616-Versionen können ungeregelt betrieben werden. Dabei kommandiert der Benutzer die Ausgangsspannung für die betreffenden Kippspiegelachsen (X-Input, Y-Input und für E-616.S0 auch Z-Offset).

Geregelter Betrieb / Servobetrieb

Positionsgeregelter Betrieb setzt das Vorhandensein von Positionssensoren und Reglermodulen voraus. Dabei kommandiert der Benutzer die Position der betreffenden Kippspiegelachsen. Die erforderliche Ausgangsspannung wird intern durch die Reglermodule berechnet und aufgrund der Einstellung und der Rückmeldung des Positionssensors korrigiert. Im geregelten Betrieb werden Nichtlinearitäten und Drift kompensiert. Pro Kippachse verfügt der E-616 über je ein Reglermodul E-802.55. Eine Beschreibung des Reglermoduls finden Sie im E-802 Handbuch PZ150E.

Wahl des ungeregelten und geregelten Betriebs

Alle E-616-Controller werden werksseitig auf geregelten Betrieb eingestellt und kalibriert. Um in den ungeregelten Betrieb zu wechseln, muss das Gerät geöffnet werden und intern über DIP-Schalter umgestellt werden. Wenn diese Schalter umgestellt sind, ist auch ein externes Umschalten über den rückwärtigen 32-Pin-Anschluss möglich.

Zum Öffnen des Gerätes gehen Sie vor wie folgt:

- Trennen Sie das Gerät von der Versorgungsspannung, indem Sie das externe Netzteil von der Netzspannung trennen
- Entfernen Sie das Kühlblech des E-616-Controllermoduls durch Aufschrauben der sechs markierten Kreuzschlitzschrauben seitlich, siehe Abbildung 3 unten
- Lösen Sie dazu auch die beiden markierten Kreuzschlitzschrauben an der Front, siehe Abbildung 4 unten



Abbildung 3: Seitliche Befestigung des Kühlblechs am E-616 Controller-Modul



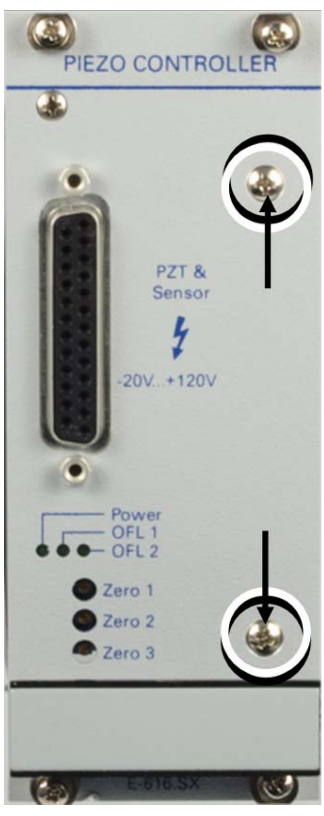


Abbildung 4: Befestigung des Kühlblechs an Frontplatte des E-616 Controller-Moduls

Sie haben nun Zugang zum internen DIP-Schalter zum Ein-/ Ausschalten der Regelung, siehe Abbildung 5 unten.

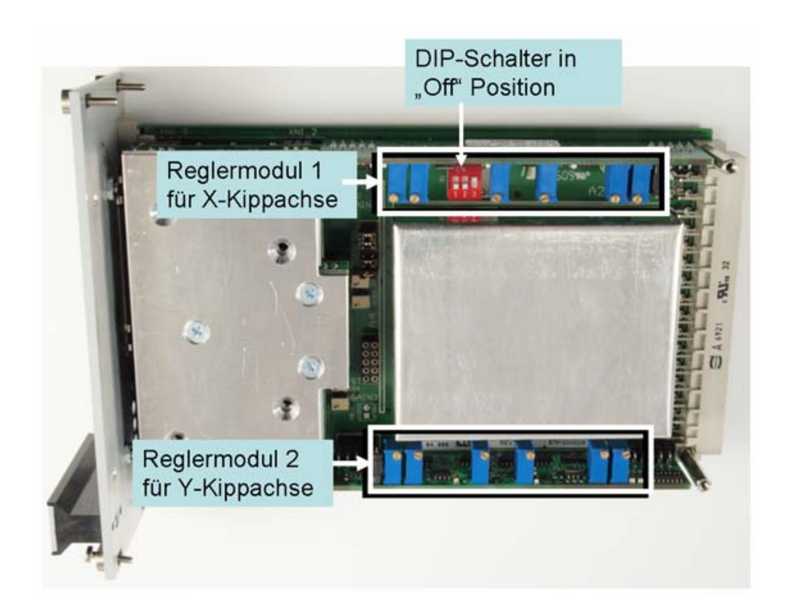


Abbildung 5: DIP-Schalter und Reglermodule E-802.55 im E-616 Controller-Modul

- Um von geregeltem Betrieb in ungeregelten Betrieb zu wechseln, benutzen Sie DIP-Schalter 1 für das Reglermodul 1 und DIP-Schalter 2 für das Reglermodul 2

Reglermodul 1 ist der X-Achse zugeordnet, Reglermodul 2 ist der Y-Achse zugeordnet.
Sie schalten die Regelung für eine Achse grundsätzlich aus, indem Sie den DIP-Schalter für das entsprechende Reglermodul von On auf Off stellen.

HINWEIS

Separate Regelung der Kippachsen

Für beide Varianten des E-616 ist eine separate Regelung der beiden Kippachsen möglich, d. h., Kippachse X kann in Regelung sein, während Kippachse Y ungeregelt ist.

HINWEIS

Umschalten der Betriebsart über rückwärtige 32-Pin-Steckerleiste

Wenn die DIP-Schalter 1 und 2 in OFF-Position stehen, kann die Regelung durch die Pins C-26 (Reglermodul 1) und A-26 (Reglermodul 2) auf der rückwärtigen 32-Pin-Steckerleiste ein- und ausgeschaltet werden. Legen Sie an diese Pins TTL-Signale an (0 V bis 0,5 V = LOW = geregelter Betrieb; 3 bis 5 V = HIGH = ungeregelter Betrieb).

HINWEIS

Beachten Sie: Mit dem E-616-Controller für dreibeiniges Design ist die Hubbewegung (Z-Offset) immer eine ungeregelte Bewegung, unabhängig von der Betriebsart für die Verkippung um die Achsen X und Y.

3.4 Analoges Steuersignal

Bei allen E-616 Modellen wird die Verkippung der Kippspiegelplattform durch Analogsignale gesteuert. Diese von einer externen Spannungsquelle generierten Steuersignale werden an die Pins A-20 (Input X), C-22 (Input Y) und im Falle des Dreibein-Controllers E-616.S0 auch an C-24 (Z-Offset) angelegt.

Die analogen Steuersignale können auch mit Hilfe von D/A-Wandlern in einem PC erzeugt werden. Für bestimmte D/A-Wandlerkarten von National Instruments bietet PI einen vollständigen LabVIEW Treibersatz an. Dieser ist kompatibel zum PI General Command Set (GCS), der für alle neuen Controller von PI verfügbar ist. Der Treibersatz beinhaltet als weitere Option die patentierte HyperBit™ Funktionalität, die die Auflösung der D/A-Karte erhöht.
Anweisungen zum Herunterladen der Analog-Treiber finden Sie in "Herunterladen der GCS LabVIEW Analogtreiber" (S. 27).

HINWEIS - EINGANGSSPANNUNGSBEREICH FÜR E-616.SS0 UND E-616.SS0G

Bei Auslieferung ist der E-616-Controller für den geregelten Betrieb voreingestellt. Die Eingangsspannungsbereiche für geregelten und ungeregelten Betrieb unterscheiden sich.

Die Controller E-616.SS0 und E-616.SS0G für differentiellen Antrieb haben die folgenden Eingangsspannungsbereiche:

- X- Input, Y-Input, geregelt: 0 bis +10 V
- X-Input, Y-Input, ungeregelt: -2 bis +12 V

Wenn Sie Spannungen außerhalb dieser Bereiche vorgeben, leuchten die Overflow-LEDs.

HINWEIS - EINGANGSSPANNUNGSBEREICH FÜR E-616.S0 UND E-616.S0G

Um den maximalen Verkippungsbereich zu erhalten, werden bei den Dreibein-Controllern E-616.S0 und E-616.S0G die Aktoren bei der Kalibration mit einer Offset-Spannung beaufschlagt.

Bei Auslieferung ist der E-616-Controller für den geregelten Betrieb voreingestellt. Die Eingangsspannungsbereiche für geregelten und ungeregelten Betrieb unterscheiden sich.

Es gelten die folgenden Eingangsspannungsbereiche für Dreibein-Controller:

Geregelter Betrieb der Kippachsen:

- X- Input, Y-Input: -5 bis +5 V

■ Z-Offset: -3 bis +3 V

Ungeregelter Betrieb der Kippachsen:

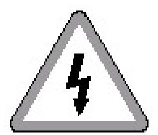
■ X-Input, Y-Input: -7 bis +7 V

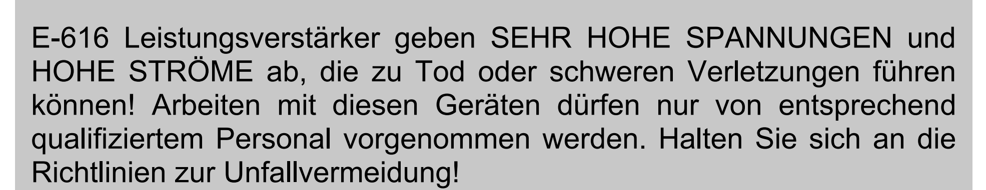
■ Z-Offset: -3 bis +3 V

Wenn Sie Spannungen außerhalb dieser Bereiche vorgeben, leuchten die Overflow-LEDs.

3.5 Erste Inbetriebnahme

GEFAHR - HOCHSPANNUNG





E-616 Leistungsverstärker geben SEHR HOHE SPANNUNGEN und HOHE STRÖME ab, die zu Tod oder schweren Verletzungen führen können! Arbeiten mit diesen Geräten dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Halten Sie sich an die Richtlinien zur Unfallvermeidung!

■ Berühren Sie keine Pins der D-Sub Buchse, die Piezo-Ausgangsspannungen führen. Bei eingeschaltetem Controller können die Verstärkerausgänge jederzeit Hochspannung führen. Es können Spannungen zwischen -20 V und + 120 V an dem D-Sub Stecker anliegen.

■ Sorgen Sie dafür, dass die Pins A-32 und C-32 an den Schutzleiter angeschlossen sind

VORSICHT - ELEKTROSTATIK

!

Das hier beschriebene Produkt ist ein elektrostatisch gefährdetes Bauteil (EGB). Bevor es in Betrieb genommen wird, unbedingt alle Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung beachten.

Vermeiden Sie das Berühren von Baugruppen, Pins und Leiterbahnen. Vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe muss der eigene Körper entladen werden, indem kurz ein leitender, geerdeter Gegenstand berührt wird. Legen Sie Leiterplatten nur auf leitende Oberflächen wie z.B. EGB-Transportcontainer (Versandhüllen, Schaumstoff). Elektronische Baugruppen müssen immer in leitfähigen Verpackungen aufbewahrt oder transportiert werden.

! VORSICHT - BELÜFTUNG

Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung. Unzureichende Luftzirkulation führt zu Überhitzung und vorzeitigem Ausfall des Geräts. Für genauere Information zum Überhitzungsschutz siehe "Behebung von Störungen" (S. 42), zweiter Abschnitt.

! VORSICHT - RESONANZFREQUENZ

Die meisten der an ein E-616 anzuschließenden Piezoaktoren können durch unkontrollierte Schwingung nahe ihrer mechanischen Resonanzfrequenz zerstört werden. Falls Sie beim Einrichten Ihres Systems Resonanzen beobachten, unterbrechen Sie unverzüglich die Spannungsversorgung der betreffenden Aktoren und befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt "Dynamische Kalibration" (S. 35).

! VORSICHT - SYSTEMZUORDNUNG

Schließen Sie nur den passenden Kippspiegel an die jeweilige E-616-Controller Variante an: Kippspiegel wie S-325.3SD (drei Piezoaktoren) an E-616.S0x, SD-Kippspiegelversionen der Serien S-330 sowie S-334 (mit differentiellem Antrieb) an E-616.SS0x.

! VORSICHT - V-MON-ANZEIGE

Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen an den Ausgängen V-MON-X (Pin A-4), V-MON-Y (Pin A-12) sowie V-MON-1 bis V-MON-3 (Pins A-18, C-18, A-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand.

V-MON-X, V-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 11 kΩ

V-MON-1 bis V-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 1 kΩ

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

! VORSICHT - SGS-MON-ANZEIGE

Achten Sie beim Messen der Sensor-Monitorspannungen an den Ausgängen SGS-X (Pin C-14), SGS-MON-Y (Pin A-14) sowie SGS-MON-1, SGS-MON-2 und für E-616.S0 SGS-MON-3 (Pins A-10, C-10, C-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand. (SGS ist die englische Abkürzung für Dehnmessstreifen-Sensoren.)

SGS-MON-X, SGS-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 50 Ω

SGS-MON-1 bis SGS-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 10 kΩ / 10 nF

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

Beachten Sie: Wenn Sie ein von PI kalibriertes System erhalten haben, verbinden Sie den Controller nur mit dem Kippspiegel, mit dem der Controller kalibriert wurde. Controller und Kippspiegel, die miteinander kalibriert wurden, sind nicht austauschbar. Die Seriennummer des entsprechenden Kippspiegels ist auf dem Kalibrationslabel des E-616 eingetragen.
Das Gerät ist bei Auslieferung auf geregelten Betrieb voreingestellt.

Erste Schritte

1 Verbinden Sie den Controller über die rückwärtige 32-Pin Steckerleiste mit Ihrem Gehäuse über die mitgelieferte 32-Pin Federleiste (Artikelnr. 588). Beachten Sie hierbei die Pinbelegung, siehe "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.SS0" (S. 54) bzw. "Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.S0" (S. 55) und verbinden Sie die Pins A-32 und C-32 mit dem Schutzleiter

2 Verbinden Sie den Kippspiegel mit dem E-616 über die 25-Pin D-Sub-Buchse auf der Frontplatte.

3 Zur Spannungsversorgung verbinden Sie die Federleiste mit einem externen Netzteil über die Pins A-6 und A-8 bzw. C-6 und C-8. Schalten Sie das Netzteil ein. Die grüne Power LED zeigt dann die Betriebsbereitschaft an

4 Versorgen Sie die Pins A-20 (X-Input) bzw. C-22 (Y-Input) mit folgenden Steuerspannungen, um eine Kippbewegung um die X- bzw. Y-Achse zu erzeugen:

für E-616.SS0 von 0 V bis +10 V,
für E-616.S0 von -5 V bis + 5 V

Leuchtet mindestens eine der beiden grünen Overflow-LEDs, ist ein Nullpunktabgleich erforderlich. Befolgen Sie die Anleitung zum Nullpunktabgleich, siehe "Nullpunktabgleich im Servobetrieb des E-616-Controllers" (S. 31)

HINWEIS

Zur Synchronisierung des E-616 Controllers mit einem 200 kHz TTL-Signal verwenden Sie Pin A-24 (SYNC_200), um auf diese Weise Störeinflüsse durch Signalfrequenzen anderer Geräte zu vermeiden. Dies kann notwendig sein, wenn Sie z.B. eine Messkarte verwenden oder aber weitere E-616-Controller betreiben.

3.6 Herunterladen der GCS LabVIEW Analogtreiber

Die neueste Version der GCS LabVIEW Treiber für analoge Controller von PI sowie die entsprechenden Handbücher stehen auf der PI Website zum Herunterladen zur Verfügung. Handbücher sind frei zugänglich, während zum Herunterladen von Software ein Passwort nötig ist. Die Zugangsdaten (Benutzername und Passwort) werden Ihnen in einer gesonderten Technical Note mitgeteilt (E500T0011, im Lieferumfang enthalten).
Zum Herunterladen von der PI Website gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf der PI Startseite auf "Download/Support" im Service Bereich auf der linken Seite
2. Auf der Seite "Download/Support" klicken Sie auf "Manuals und Software"
3. Auf der Seite "PI Download Server": Geben Sie den Benutzernamen (Username) und das Passwort (Password) ein und klicken Sie "Login"
4. Klicken Sie oben in der Navigationsleiste auf "Download"
5. Klicken Sie auf "E Piezo Drivers & Nanopositioning controllers"
6. Klicken Sie auf "E-500"
7. Klicken Sie auf "Software" (ein Klick auf "Documents" zeigt die neuesten Versionen der entsprechenden Handbücher)
8. Klicken Sie unterhalb des neuesten CD-Mirrors (beinhaltet auch die Handbücher) auf "Download"



3.7 Monitorsignale

VORSICHT - V-MON-ANZEIGE

!

Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen an den Ausgängen V-MON-X (Pin A-4), V-MON-Y (Pin A-12) sowie V-MON-1 bis V-MON-3 (Pins A-18, C-18, A-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand.

V-MON-X, V-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 11 kΩ

V-MON-1 bis V-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 1 kΩ

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

Monitor der Ausgangsspannung

Auf dem rückwärtigen Stecker kann über die Monitorkanäle die Ausgangsspannung der Reglermodule sowie die Ausgangsspannung der Verstärkerkanäle überwacht werden. Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen darauf, einen passenden Eingangswiderstand zu wählen.
Die Ausgangsspannung der beiden Reglermodule ist sowohl für den E-616.SS0 als auch für den E-616.S0 achsenbezogen. Die entsprechenden Monitorspannungen werden angezeigt über die Pins A-4 (V-MON-X) und A-12 (V-MON-Y) der 32-Pin-Steckerleiste.
Die Verstärker geben das 10-fache der Reglerausgangsspannungen aus. Für den E-616.S0 wird die achsenbezogene V-MON Spannung zuvor durch die Transformationseinheit zu einer kanalbezogenen Spannung umgewandelt.

Monitorkanäle der Verstärkerausgangsspannung:

- E-616.SS0:

  Die Verstärker PA1 und PA2 sind den Kippachsen in einem 1:1 Verhältnis zugeordnet, während die Ausgangsspannung des Verstärkers PA3 fest auf 100 V eingestellt ist. Die Monitorkanäle V-MON-1 bis V-MON-3 zeigen jeweils ein Hundertstel der tatsächlichen Ausgangsspannung an:
  V-MON-1 liegt an Pin A-18 und gehört zu PA1
  V-MON-2 liegt an Pin C-18 und gehört zu PA2
  V-MON-3 liegt an Pin A-16 und gehört zu PA3

- E-616.S0:

  Die drei Verstärkerkanäle werden über die Transformationseinheit den beiden Kippachsen X und Y zugeordnet. Die

Verstärkerausgangsspannung wird über einen Spannungsteiler geführt und ist als ein Hundertstel des tatsächlichen Spannungswertes als kanalbezogenes Monitorsignal verfügbar:
V-MON-1 liegt an Pin A-18 und gehört zu PA1
V-MON-2 liegt an Pin C-18 und gehört zu PA2
V-MON-3 liegt an Pin A-16 und gehört zu PA3

Die kanalbezogenen Monitorsignale V-MON-1, V-MON-2 und V-MON-3 berechnen sich aus den achsenbezogenen Monitorsignalen V-MON-X und V-MON-Y wie folgt:

V-MON-1 = 0,1 Y
V-MON-2 = 0,1 (+0,867 X - 0,5 Y)
V-MON-3 =0,1 (-0,867 X - 0,5 Y)

mit:
X = V-MON-X (X-Out)
Y = V-MON-Y (Y-Out)

!

VORSICHT - SGS-MON-ANZEIGE

Achten Sie beim Messen der Sensor-Monitorspannungen an den Ausgängen SGS-X (Pin C-14), SGS-MON-Y (Pin A-14) sowie SGS-MON-1, SGS-MON-2 und für E-616.S0 SGS-MON-3 (Pins A-10, C-10, C-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand. (SGS ist die englische Abkürzung für Dehnmessstreifen-Sensoren.)

SGS-MON-X, SGS-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 50 Ω

SGS-MON-1 bis SGS-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 10 kΩ / 10 nF

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

Monitor der Sensorsignale

Die Sensorsignale werden zum einen kanalbezogen angezeigt (SGS-MON-1, SGS-MON-2 und für E-616.S0 SGS-MON-3) und zum anderen achsenbezogen (SGS-MON-X, SGS-MON-Y). Die entsprechenden Monitorkanäle sind auf dem rückwärtigen 32-Pin-Stecker verfügbar. Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen darauf, einen passenden Eingangswiderstand zu wählen.

- E-616.SS0:

  Die beiden Sensorkanäle und die Kippachsen X und Y können einander mit einem 1:1-Verhältnis zugeordnet werden. Daher ist hier SGS-MON-1 mit SGS-MON-X identisch, Entsprechendes gilt für



SGS-MON-2 und SGS-MON-Y.
Die Kanäle SGS-MON-X (Pin C-14) und SGS-MON-Y (Pin A-14) geben die differentiellen Sensorsignale für die X- und die Y-Kippachsen aus. Jedes Sensorsignal beruht dabei auf zwei Sensoren, die zu dem Aktorpaar der entsprechenden Kippachse gehören.

- E-616.S0:

  Zwischen die drei Sensorkanäle und die beiden Kippachsen ist eine Transformationseinheit geschaltet.
  Die Kanäle SGS-MON-1 (Pin A-10), SGS-MON-2 (Pin C-10) und SGS-MON-3 (Pin C-16) geben die Signale der an den Piezoaktoren angebrachten Sensoren aus.
  Die Sensor-Monitorsignale SGS-MON-X (Pin C-14) und SGS-MON-Y (Pin A-14) geben die über die Transformationseinheit berechnete Position der Kippachsen wieder.

  Die achsenbezogenen Sensorsignale SGS-MON-X und SGS-MON-Y berechnen sich aus den kanalbezogenen Sensorsignalen wie folgt:

  SGS-MON-X = 0,867 (S2 -S3)
  SGS-MON-Y = S1 - 0,5 (S2+S3)

  mit:
  S1 = SGS-MON-1 (Sensorsignal 1)
  S2 = SGS-MON-2 (Sensorsignal 2)
  S3 = SGS-MON-3 (Sensorsignal 3)

4 Kalibration

4.1 Nullpunktabgleich

HINWEIS

Nullpunktabgleich nur bei Overflow

Das Durchführen eines Nullpunktabgleichs ist nur dann nötig, wenn eine der beiden Overflow-LEDs (OFL1, OFL2) leuchtet!

Eine vollständige Auslenkung der Piezoaktoren über den maximal möglichen Bereich ohne Überschreiten des gegebenen Ausgangsspannungsbereichs des Verstärkers setzt einen korrekten Nullpunktabgleich voraus. Ein Nullpunktabgleich stellt sicher, dass der Ausgangsspannungsbereich des Verstärkers nicht überschritten und somit ein Overflow des Verstärkers vermieden wird.

Aufgrund von Temperaturschwankungen zwischen Zeitpunkt der Kalibration und Einsatz des Controllers kann ein Nullpunktabgleich des Controllers notwendig sein. Die grünen Overflow-LEDs an der Frontseite zeigen an, ob ein Nullpunktabgleich durchgeführt werden muss.

Zum Einstellen des Nullpunktes befinden sich drei Potentiometer Zero 1 bis Zero 3 auf der Frontseite, siehe Abbildung 6 unten. Diese Potentiometer verschieben die Signalspannungen der Sensorausgänge (SGS-MON) und dadurch im geregelten Betrieb die Steuerausgangsspannung der beiden Reglermodule (V-MON-X und V-MON-Y) sowie die Verstärkerausgangsspannung (V-MON-1, V-MON-2 und für E-616.S0 V-MON-3).

Für den E-616.SS0-Controller für differentiellen Kippspiegelantrieb ist das Potentiometer Zero 3 inaktiv, da es hier keinen dritten Sensorkanal gibt.



Abbildung 6: Potentiometer Zero 1 bis Zero 3 für den Nullpunktabgleich, sowie OFL-und Power-LEDs

---

VORSICHT - V-MON-ANZEIGE

!

Achten Sie beim Messen der Monitorspannungen an den Ausgängen V-MON-X (Pin A-4), V-MON-Y (Pin A-12) sowie V-MON-1 bis V-MON-3 (Pins A-18, C-18, A-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand.

V-MON-X, V-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 11 kΩ

V-MON-1 bis V-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 1 kΩ

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

Sie haben ein kalibriertes Gerät erhalten, das für den geregelten Betrieb voreingestellt wurde. Die folgende Anweisung bezieht sich daher auf den Nullpunktabgleich bei aktivierter Regelung.
Für den Nullpunktabgleich gehen Sie vor wie folgt:

- Für E-616.SS0:

1 Zeigen Sie das Monitorsignal V-MON für den Verstärker-Kanal an, bei dem der Overflow auftritt (V-MON-1, V-MON-2)

2 Um einen Offset auf die Sensorsignale aufgrund von Hysterese zu vermeiden, führen Sie eine vollständige Verkippung um beide Kippachsen durch:
Legen Sie dazu Steuersignale an X-Input und Y-Input an und durchfahren Sie den zulässigen Eingangsspannungsbereich von 0 V bis +10 V

3 Geben Sie für X-Input und Y-Input eine Eingangsspannung von 0 V vor, der Spiegel befindet sich damit wieder in der Ausgangsposition

4 Drehen Sie das jeweils entsprechende Zero-Potentiometer, so dass Sie einen V-MON-Spannungswert von 0 V erhalten (entspricht 0 V Verstärkerausgangsspannung)

5 Ändern Sie nun die Eingangsspannung für X-Input bzw. Y-Input in einem Bereich von 0 V bis +10 V

Die Overflow-LEDs sollten nun nicht mehr leuchten. Falls sie weiterhin leuchten, ist dies ein Hinweis auf einen Defekt.

- Für E-616.S0:

1 Zeigen Sie das Monitorsignal V-MON für den Verstärker-Kanal an, bei dem der Overflow auftritt (V-MON-1, V-MON-2, V-MON-3)

2 Um einen Offset auf die Sensorsignale aufgrund von Hysterese zu vermeiden, durchfahren Sie für alle Aktoren den maximalen Auslenkungsbereich, indem Sie eine Hubbewegung kommandieren. Legen Sie dazu an Z-Offset (Pin C-24) ein Steuersignal von -3 V bis +3 V an

3 Geben Sie für Z-Offset eine Steuerspannung von 0 V vor

4 Geben Sie für X-Input und Y-Input eine Eingangsspannung von 0 V vor, der Spiegel befindet sich damit wieder in der Ausgangsposition

5 Drehen Sie das Zero-Potentiometer, das dem gewählten V-MON-Kanal entspricht, so dass Sie einen V-MON-Spannungswert von 0,5 V erhalten (entspricht 50 V Verstärkerausgangsspannung) - führen Sie dies für jeden der drei V-MON-Kanäle durch

6 Ändern Sie nun die Eingangsspannung für X-Input und Y-Input in einem Bereich von -5 V bis +5 V

Die Overflow-LEDs sollten nun nicht mehr leuchten. Falls sie weiterhin leuchten, ist dies ein Hinweis auf einen Defekt.

Nullpunktabgleich im ungeregelten Betrieb

VORSICHT - SGS-MON-ANZEIGE

!

Achten Sie beim Messen der Sensor-Monitorspannungen an den Ausgängen SGS-X (Pin C-14), SGS-MON-Y (Pin A-14) sowie SGS-MON-1, SGS-MON-2 und für E-616.S0 SGS-MON-3 (Pins A-10, C-10, C-16) des rückwärtigen 32-Pin Anschlusses auf einen passenden Eingangswiderstand. (SGS ist die englische Abkürzung für Dehnmessstreifen-Sensoren.)

SGS-MON-X, SGS-MON-Y: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 50 Ω

SGS-MON-1 bis SGS-MON-3: Die Ausgangsimpedanz beträgt jeweils 10 kΩ / 10 nF

Anderenfalls kann Ihr Messgerät beschädigt werden.

HINWEIS

Vermeiden Sie im ungeregelten Betrieb die Überschreitung der zulässigen Eingangssteuerbereiche, um ein Leuchten der Overflow-LEDs auszuschließen.

Ein Nullpunktabgleich kann auch im ungeregelten Betrieb durchgeführt werden.
Dazu gehen Sie vor wie folgt:

- Für E-616.SS0:

1. Zeigen Sie das Sensormonitorsignal SGS-MON für den jeweils abzugleichenden Sensor-Kanal an (SGS-MON-1, SGS-MON-2)
2. Um einen Offset auf die Sensorsignale aufgrund von Hysterese zu vermeiden, führen Sie eine vollständige Verkippung um beide Kippachsen durch: Legen Sie dazu Steuersignale an X-Input bzw. Y-Input an und durchfahren Sie den zulässigen Eingangsspannungsbereich von -2 bis +12 V
3. Geben Sie für X-Input und Y-Input eine Eingangsspannung von 0 V vor, der Spiegel befindet sich damit wieder in der Ausgangsposition

4 Drehen Sie das jeweils entsprechende Zero-Potentiometer, so dass Sie einen SGS-MON-Spannungswert von 0 V erhalten

Wenn Sie in den geregelten Betrieb wechseln, sollten die OFL-LEDS nun nicht mehr leuchten.

- Für E-616.S0:

1 Zeigen Sie das Sensormonitorsignal SGS-MON für den jeweils abzugleichenden Sensor-Kanal an (SGS-MON-1, SGS-MON-2, SGS-MON-3)

2 Um einen Offset auf die Sensorsignale aufgrund von Hysterese zu vermeiden, durchfahren Sie für alle Aktoren den maximalen Auslenkungsbereich, indem Sie eine Hubbewegung kommandieren. Legen Sie dazu an Z-Offset (Pin C-24) ein Steuersignal von -3 bis +3 V an

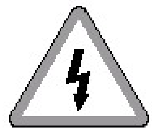
3 Geben Sie für Z-Offset eine Steuerspannung von 0 V vor

4 Geben Sie für X-Input und Y-Input eine Eingangsspannung von 0 V vor, der Spiegel befindet sich damit wieder in der Ausgangsposition

5 Drehen Sie das Zero-Potentiometer, das dem gewählten SGS-MON-Kanal entspricht, so dass Sie einen SGS-MON-Spannungswert von ungefähr +5 V erhalten - führen Sie dies für jeden der drei SGS-MON-Kanäle durch

Wenn Sie in den geregelten Betrieb wechseln, sollten die OFL-LEDS nun nicht mehr leuchten.

4.2 Dynamische Kalibration



GEFAHR

Arbeiten, die das Öffnen des Gerätes erforderlich machen, dürfen nur von autorisiertem, qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Trennen Sie das System vollständig von der Spannungsversorgung, bevor Sie das Gerät öffnen, und wenn Sie interne Schalter oder Jumper bedienen.

Wenn das E-616 bei offenem Gehäuse betrieben wird, können spannungsführende Geräteteile mit bis zu 120 V anliegender Spannung zugänglich sein. Berühren Sie keine elektronischen Baugruppen, Pins und Leiterbahnen.

VORSICHT - ELEKTROSTATIK

!

Das hier beschriebene Produkt ist ein elektrostatisch gefährdetes Bauteil (EGB). Bevor es in Betrieb genommen wird, unbedingt alle Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung beachten.

Vermeiden Sie das Berühren von Baugruppen, Pins und Leiterbahnen. Vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe muss der eigene Körper entladen werden, indem kurz ein leitender, geerdeter Gegenstand berührt wird. Legen Sie Leiterplatten nur auf leitende Oberflächen wie z.B. EGB-Transportcontainer (Versandhüllen, Schaumstoff). Elektronische Baugruppen müssen immer in leitfähigen Verpackungen aufbewahrt oder transportiert werden.

Eine dynamische Kalibration ist notwendig, wenn sich z.B. die Ansprechzeit der Aktoren verlängert, wenn es zu Überschwingen kommt oder auch wenn Ihr System in Resonanz geraten ist. Die Ursache ist zumeist eine Änderung der zu bewegenden Last. Durch die dynamische Kalibration werden die Regelparameter wie P-Term, I-Term und die Frequenz des Notchfilters des integrierten Reglermoduls E-802.55 angepasst.

Für eine Anpassung der Regelparameter gehen Sie vor wie folgt:

1 Trennen Sie das Gerät von der Versorgungsspannung

2 Entfernen Sie das Kühlblech, siehe Abbildung 7**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

3 Verstellen Sie die entsprechenden Potentiometer, siehe Abbildung 8
Lesen Sie dazu im User Manual (PZ150E) des Reglermoduls Abschnitt 3.1 "Equipment needed for Calibration" und Abschnitt 4 "Dynamic Calibration".



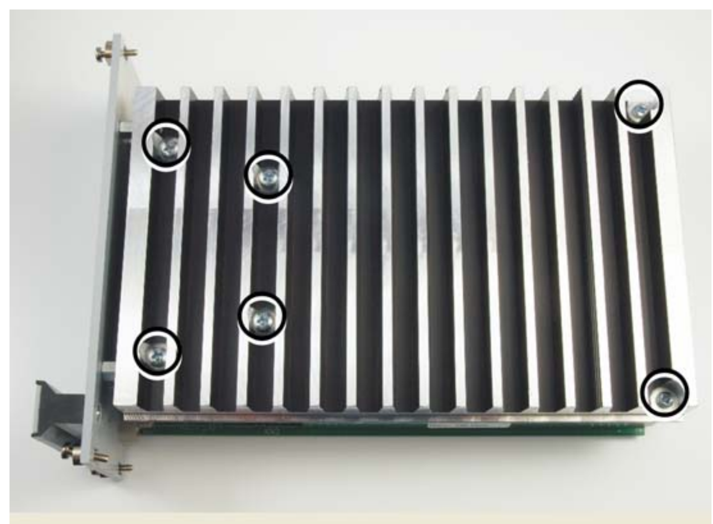




Abbildung 7: Befestigung des Kühlblechs am E-616 Controller-Modul

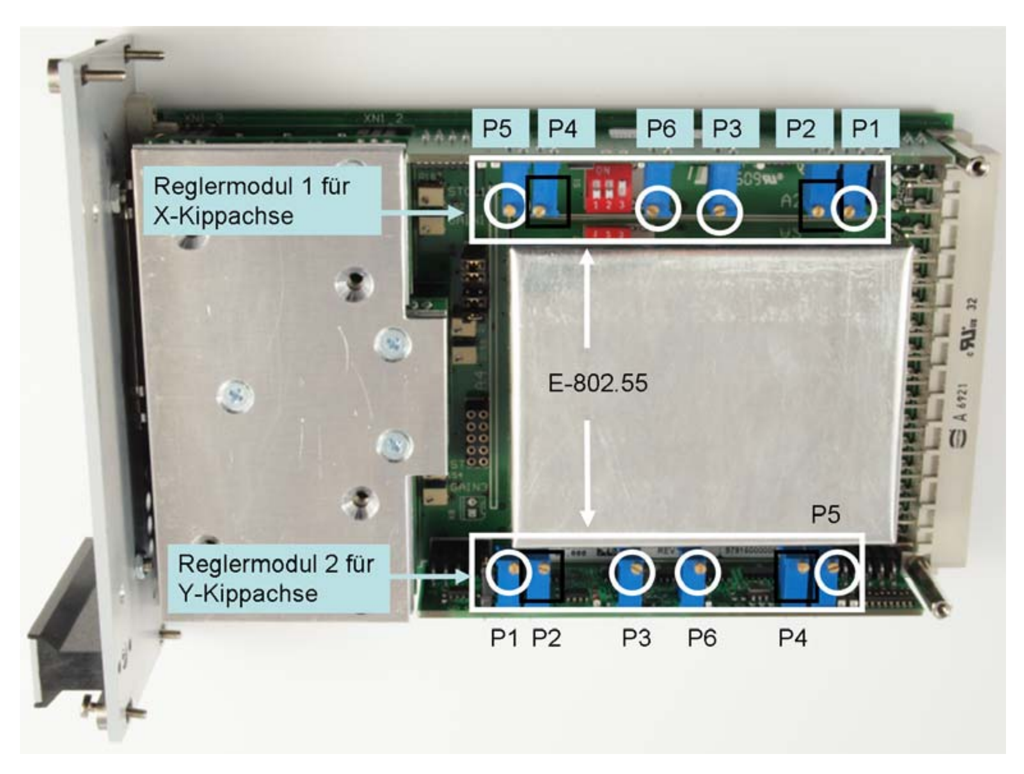


Abbildung 8: Zuordnung der Potentiometer der E-802.55 Reglermodule

Zuordnung von Funktion und Potentiometer:

P1	Sollwertanstiegszeitbegrenzung
P2	Regelverstärkung (P-Glied)
P3	Integrations-Zeitkonstante (I-Glied)
P4	Sperrfrequenz des Notchfilters
P5	ist werksseitig eingestellt, soll nicht verstellt werden
P6	ist werksseitig eingestellt, soll nicht verstellt werden

Piezo · Nano · Positioning 

5 Systembeschreibung

5.1 Der Controller E-616.SS0x

Die Kippspiegel-Controller E-616.SS0 und E-616.SS0G sind für die Steuerung und Regelung von Kippspiegeln ausgelegt, die einen differentiellen Piezoantrieb besitzen. In den entsprechenden Kippspiegeln der Serien S-330 und S-334 sind vier Piezoaktoren paarweise verschaltet, um eine Kippbewegung zu realisieren. Die Aktoren jedes Paars sind elektronisch so geschaltet, dass der eine Aktor expandiert, während der andere Aktor kontrahiert. Aufgrund dieser Verschaltung ist eine gleichzeitige Hubbewegung in die Z-Achse nicht möglich.

Für jedes Aktor-Paar stehen jeweils ein Reglermodul E-802.55 sowie jeweils ein Sensor- und ein Verstärkerkanal zur Verfügung. Ein dritter vorhandener Verstärkerkanal liefert eine konstante Ausgangsspannung von 100 Volt, mit der die Achsen in die Startposition gebracht werden.
Für den E-616.SS0x-Controller gilt folgende Zuordnung:

- Kippachse X:

Eingangsspannung:	X-Input
Sensormonitorsignal:	SGS-MON-1 (identisch mit SGS-MON-X)
Interne Steuerspannung:	V-MON-X
Monitor der Verstärker-ausgangsspannung:	V-MON-1
Reglermodul:	Reglermodul 1
Overflow-Anzeige:	OFL 1
Nullpunktabgleich:	Potentiometer Zero 1

- Kippachse Y:

Eingangsspannung:	Y-Input
Sensormonitorsignal:	SGS-MON-2 (identisch mit SGS-MON-Y)
Interne Steuerspannung:	V-MON-Y
Monitor der Verstärker-ausgangsspannung:	V-MON-2
Reglermodul:	Reglermodul 2
Overflow-Anzeige:	OFL 2
Nullpunktabgleich:	Potentiometer Zero 2

5.2 Der Controller E-616.S0x

Die Controller E-616.S0 und E-616.S0G sind ausgelegt für die Steuerung und Regelung der Kippspiegel der Serie S-325. Diese Kippspiegel werden durch drei Piezoaktoren bewegt, die symmetrisch um den Mittelpunkt der Spiegel-Plattform angeordnet sind. Der Controller besitzt zwei Reglermodule für die beiden Kippachsen, sowie jeweils einen Sensor- und einen Verstärkerkanal für jeden der drei Aktoren.

Die Kombination dieser Controller-Variante mit einem S-325 bietet Vorteile gegenüber Kippspiegelsystemen mit differentiellem Piezoantrieb. Zum einen ist dies die interne Koordinatentransformation, die eine direkte Vorgabe der Winkel ohne Rechenaufwand für den Anwender erlaubt. Zum anderen ist eine gleichzeitige Hubbewegung der drei Aktoren möglich.

HINWEIS

Beachten Sie: Mit dem E-616-Controller für dreibeiniges Design ist die Hubbewegung (Z-Offset) ist immer eine ungeregelte Bewegung, unabhängig von der Betriebsart für die Verkippung um die Achsen X und Y.

Koordinatentransformation

Der Controller E-616.S0x für Kippspiegel der Serie S-325, deren Bewegung durch drei Piezoaktoren umgesetzt wird, besitzt eine Elektronikbaugruppe zur Koordinatentransformation. Dadurch können direkt Kippwinkel vorgegeben werden, für die im E-616.S0x Controller intern die notwendige Bewegung der drei Einzelaktoren berechnet wird. Diese wird durch entsprechende Verstärkersignale umgesetzt. Eine aufwändige externe Transformation von Winkeln in Einzelbewegung der Aktoren entfällt hiermit.

Aufgrund der internen Transformationseinheit gibt es für den E-616.S0x keine 1:1 Zuordnung der Kippachsen zu Sensor- und Verstärkerkanälen. Die Verkippung um eine Achse wird hier von mehr als einem Sensor gemessen und von mehr als einem Aktor ausgeführt. Umgekehrt bewirkt ein einzelner Aktor und misst ein einzelner Sensor die Auslenkung um mehr als eine Achse.

Daher werden die kanalbezogenen Sensorsignale (SGS-MON-1 bis SGS-MON-3) umgerechnet in achsenbezogene Sensorsignale (SGS-MON-X, SGS-MON-Y).
Dies geschieht über die folgenden Formeln:

SGS-MON-X = 0,867 (S2 -S3)
SGS-MON-Y = S1 - 0,5 (S2+S3)

mit:
S1 = SGS-MON-1 (Sensorsignal 1)
S2 = SGS-MON-2 (Sensorsignal 2)
S3 = SGS-MON-3 (Sensorsignal 3)

Entsprechend werden die achsenbezogenen Steuerspannungen der Reglermodule (V-MON-X, V-MON-Y) umgerechnet in die Monitorsignale der Verstärkerausgangsspannungen (V-MON-1 bis V-MON-3).
Die Umrechnung erfolgt über die folgenden Formeln:

V-MON-1 = 0,1 Y
V-MON-2 = 0,1 (+0,867 X - 0,5 Y)
V-MON-3 = 0,1 (-0,867 X - 0,5 Y)

mit:
X = V-MON-X (X-Out)
Y = V-MON-Y (Y-Out)

Kommandieren einer Hubbewegung

Die Hubbewegung von dreibeinigen Kippspiegelplattformen kann beim E-616.S0x über Z-Offset (Pin C-24) angesteuert werden. Dies ist sowohl im geregelten wie im ungeregelten Betrieb der Kippachsen möglich.

Beachten Sie: Verkippungswinkel und Hubbewegung beeinflussen einander gegenseitig. Die Werte der nominalen Verkippung bzw. einer nominalen Hubbewegung in der Datentabelle für Dreibein-Kippspiegel (User Manual PZ148E für S-325-Kippspiegel) beziehen sich auf die reine nominale Verkippung bzw. die reine Hubbewegung.

Um den Einfluss von Verkippung und Hubbewegung auf einander zu berechnen, lesen Sie Abschnitt 5 "Working Principle" des User Manual PZ148E für S-325-Kippspiegel.

Beachten Sie auch: der maximale Bereich der Eingangssteuerspannung für Z-Offset, d.h. ohne jede Verkippung, beträgt -3 bis +3 V. Die Eingangsspannung Z-Offset wird um das 20-fache verstärkt.



6 Behebung von Störungen

Der Versteller bewegt sich nicht.

Die Kabel sind nicht korrekt angeschlossen oder defekt:

- Überprüfen Sie die Verbindungskabel.

Überprüfen Sie, ob der zulässige Eingangsspannungsbereich eingehalten wurde:

- E-616.SS0x für differentiellen Antrieb:

  X- Input, Y-Input, geregelt: 0 bis +10 V
  X-Input, Y-Input, ungeregelt: -2 bis +12 V

- E-616.S0x für Dreibein-Antrieb:

  Geregelter Betrieb der Kippachsen:
  X- Input, Y-Input: -5 bis +5 V
  Z-Offset: -3 bis +3 V

  Ungeregelter Betrieb der Kippachsen:
  X-Input, Y-Input: -7 bis +7 V
  Z-Offset: -3 bis +3 V

Der Verstärkerausgang des E-616 ist deaktiviert

Wenn die interne Temperatur 75 °C (167 °F) überschreitet, werden die Verstärkerausgänge deaktiviert. Der Kippspiegel bewegt sich dann nicht mehr. Ist die Temperatur wieder unter 60 °C (140 °F) gesunken, wird der Verstärkerausgang wieder automatisch aktiviert.
Wie Sie Überhitzung vermeiden:

- Halten Sie die Umgebungstemperatur möglichst gering. Beachten Sie, dass der Unterschied zwischen Umgebungstemperatur und der Temperatur im Geräteinneren des E-616 normalerweise ungefähr 20 Kelvin beträgt (1 Kelvin entspricht 1 °C, der Temperaturunterschied 20 Kelvin entspricht 36 °F).

- E-616.Sx OEM-Controller-Module müssen bei Einbau in ein Gehäuse mit ausreichendem Belüftungsbereich aufgestellt werden. Ein interner Temperaturausgleich muss mittels Zwangsluftspülung erreicht werden.

- Stellen Sie ein E-616-Tischgerät an einem gut belüfteten Ort auf. Achten Sie auf mindestens 10 cm Abstand (4 inch) oberhalb und hinter dem Gerät sowie auf 5 cm (2 inch) Abstand von den Seiten zu umgebenden Oberflächen. Wenn dies nicht möglich ist, halten Sie die Umgebungstemperatur niedrig.

7 Kundendienst

Wenden Sie sich an Ihre PI Vertretung oder schreiben Sie an info@pi.ws; bitte mit folgenden Systeminformationen:

- Gerätecodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Aktuelle Firmware des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Anwendersoftware (sofern vorhanden)
- Anwenderbetriebssystem (sofern vorhanden)



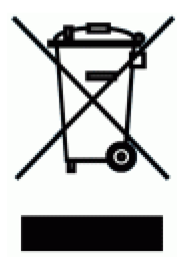
8 Altgeräterückgabe

Gemäß EU-Richtlinie 2002 / 96 / EG (WEEE) dürfen Elektrogeräte ab dem 13. August 2005 in den Mitgliedsstaaten der EU nicht mehr über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Römerstr. 1
D76228 Karlsruhe





9 Technische Daten

9.1 Spezifikationen

	E-616.S0	E-616.SS0
Funktion	Controller für Piezo-Parallelkinematik-Kippspiegelsysteme mit Dehnmessstreifen Sensoren, Dreibeinantrieb	Controller für Piezo-Parallelkinematik-Kippspiegelsysteme mit Dehnmessstreifen Sensoren, differentieller Antrieb
Kippachsen	2	2
Sensor		
Reglertyp	P-I (analog) + Notchfilter	P-I (analog) + Notchfilter
Sensortyp	DMS	DMS
Sensorkanäle	3	2
Externe Synchronisierbarkeit	200 kHz TTL	200 kHz TTL
Verstärker		
Eingangsspannungsbereich	X-, Y- Kippachse: -7 V bis +7 V Z-Offset: -3 V bis +3 V	-2 V bis +12 V
Ausgangsspannung	-20 V bis +120 V	-20 V bis +120 V
Verstärkerkanäle	3	3
Spitzenleistung / Kanal (Ausgangsleistung)	10 W	10 W
Dauerausgangsleistung / Kanal	5 W	5 W
Spitzenstrom / Kanal	100 mA	100 mA
Dauerausgangsstrom /Kanal	50 mA	50 mA
Strombegrenzung	Kurzschlussfest	Kurzschlussfest
Spannungsverstärkung	X-, Y- Kippachse: 10 Z-Offset: 20	10
Bandbreite Kleinsignal	3 kHz	3 kHz
Bandbreite Großsignal	siehe Frequenzdiagramm	siehe Frequenzdiagramm
Welligkeit, Rauschen, 0 bis 100 kHz	<20 mVpp <2 mVrms	<20 mVpp <2 mVrms
Verstärkerauflösung	<1 mV	<1 mV

Schnittstellen und Bedienung		
Piezo- und Sensoranschluss	D-Sub Stecker 25-pol.	D-Sub Stecker 25-pol.
Eingang Steuersignal	32-polige VG-Leiste	32-polige VG-Leiste
Sensormonitorsignal	0 bis +10 V für nominale Auslenkung	0 bis +10 V für nominale Auslenkung
Sensormonitorausgang	32-polige VG-Leiste	32polige VG-Leiste
Display und Anzeigen	Power-LED u. Verstärker-OFL-Anzeige	Power-LED u. Verstärker-OFL-Anzeige
Umgebung		
Betriebstemperaturbereich	5 °C bis 50 °C	5 °C bis 50 °C
Überhitzungsschutz	Max. 75 °C, Abschaltung des Spannungsausgangs	Max. 75 °C, Abschaltung des Spannungsausgangs
Abmessungen	186 mm x 128,4 mm x 10 TE (inkl. Griff, VG-Leiste u. Frontplatte; Eurokartenformat 3HE/10TE)	186 mm x 128,4 mm x 10 TE (inkl. Griff, VG-Leiste u. Frontplatte; Eurokartenformat 3HE/10TE)
Masse	950 g	950 g
Betriebsspannung	12 bis 30 V DC	12 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	30 W	30 W

9.2 Aussteuergrenzen

Um ein möglichst exaktes Ausgangssignal zu erreichen, reduzieren Sie die Amplitude hochfrequenter Steuersignale so, dass sie dem frequenzabhängigen Abfall der Ausgangsspannung entspricht. Die maximale Arbeitsfrequenz bei einer gegebenen kapazitiven Piezo-Last entnehmen Sie der jeweiligen Kurve in Abbildung 9 unten.



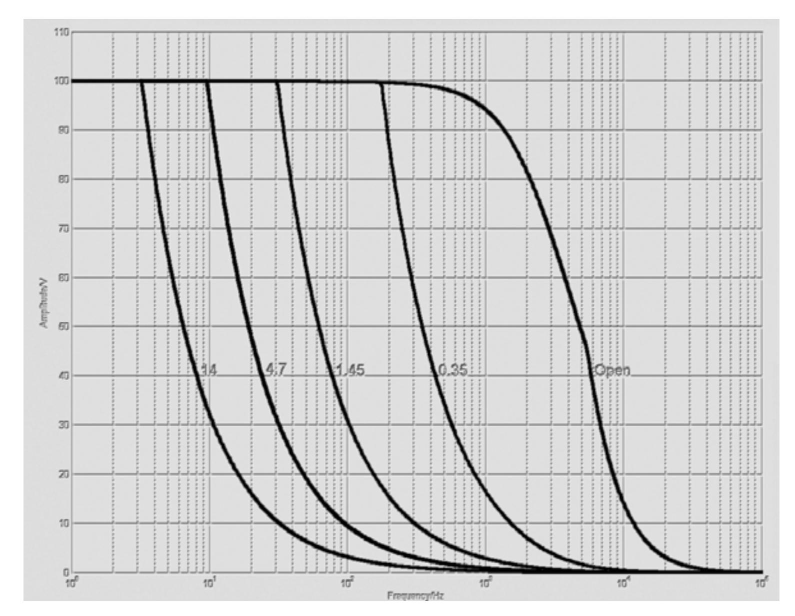


Abbildung 9: Aussteuergrenzen des E-616 Controllers (ungeregelt), mit verschiedenen Piezolasten, Kapazitätswerte in µF

Beachten Sie, dass die Aussteuergrenzen eines gegebenen Piezoverstärkers abhängen von der Verstärkerleistung, dem Verstärkerdesign und natürlich von der Kapazität des Piezoaktors. Die Kapazität von Piezokeramiken ändert sich deutlich mit der Amplitude, der Temperatur und der Last auf bis zu 200 % der unbelasteten Kleinsignal-Kapazität bei Zimmertemperatur.

Die folgenden Gleichungen beschreiben die Beziehung zwischen erforderlicher Blindleistung des Verstärkers, Kapazität des Aktors, Arbeitsfrequenz und Spannung am Piezoaktor. Die durchschnittliche Leistung, die ein Piezoverstärker bei Sinusbetrieb aufbringen muss, ergibt sich aus:

Pa ≈ C · Umax · Up-p · f

Für Spitzenleistung im Sinusbetrieb gilt:

Pmax ≈ π · C · Umax · Up-p · f

Mit:

Pa = durchschnittliche Leistung [W]

Pmax = Spitzenleistung [W]

C = Aktor-Kapazität [Farad], [As/v]

f = Arbeitsfrequenz [Hz]

Umax = Nominalspannung des Verstärkers [V]

Up-p = Spannung am Piezo (Spitze-Spitze) [V]

9.3 Blockschaltbild E-616.SS0x

Das Blockschaltbild zeigt den strukturellen Aufbau eines E-616.SS0x-Controllers für Kippspiegel mit differentiellem Antrieb.

Abbildung 10: Blockschaltbild des Controllers E-616.SS0x für Kippspiegel der Serien S-330 und S-334

V-MON X gibt die Reglerausgangsspannung X-Out wieder, während V-MON Y die Reglerausgangsspannung Y-Out anzeigt. SGS-MON X gibt X-In aus, SGS-MON Y gibt Y-In aus.

HINWEIS - EINGANGSSPANNUNGSBEREICH FÜR E-616.SS0 UND E-616.SS0G

Bei Auslieferung ist der E-616-Controller für den geregelten Betrieb voreingestellt. Die Eingangsspannungsbereiche für geregelten und ungeregelten Betrieb unterscheiden sich.
Die Controller E-616.SS0 und E-616.SS0G für differentiellen Antrieb haben die folgenden Eingangsspannungsbereiche:

- X- Input, Y-Input, geregelt: 0 bis +10 V
- X-Input, Y-Input, ungeregelt: -2 bis +12 V

Wenn Sie Spannungen außerhalb dieser Bereiche vorgeben, leuchten die Overflow-LEDs.

Der Verstärkerausgangsspannungsbereich liegt zwischen -20 V und +120 V.

HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

9.4 Blockschaltbild E-616.S0x

Das Blockschaltbild zeigt den strukturellen Aufbau eines Dreibein-Controllers E-616.S0x:

Abbildung 11: Blockschaltbild des Dreibein-Controllers E-616.S0x, z.B. für Kippspiegel S-325.3D

V-MON X gibt die Reglerausgangsspannung X-Out wieder, während V-MON Y die Reglerausgangsspannung Y-Out anzeigt. SGS-MON-X gibt X-In aus, SGS-MON-Y gibt Y-In aus.

Die Formeln zur Berechnung der Achsenpositionen (SGS-MON-X, SGS-MON-Y) aus den drei Sensorsignalen (SGS-MON-1 bis SGS-MON-3) finden Sie unter "Der Controller E-616.S0x" (S. 40), ebenso die Umrechnung der achsenbezogenen Signale V-MON-X und V-MON-Y in die kanalbezogenen Signale V-MON-1 bis V-MON-3.

Die zulässigen Eingangsspannungsbereiche siehe unten.

HINWEIS - EINGANGSSPANNUNGSBEREICH FÜR E-616.S0 UND E-616.S0G

Um den maximalen Verkippungsbereich zu erhalten, werden bei den Dreibein-Controllern E-616.S0 und E-616.S0G die Aktoren bei der Kalibration mit einer Offset-Spannung beaufschlagt.

Bei Auslieferung ist der E-616-Controller für den geregelten Betrieb voreingestellt. Die Eingangsspannungsbereiche für geregelten und ungeregelten Betrieb unterscheiden sich.

Es gelten die folgenden Eingangsspannungsbereiche für Dreibein-Controller:

Geregelter Betrieb der Kippachsen:

- X- Input, Y-Input: -5 bis +5 V
- Z-Offset: -3 bis +3 V

Ungeregelter Betrieb der Kippachsen:

- X-Input, Y-Input: -7 bis +7 V
- Z-Offset: -3 bis +3 V

Wenn Sie Spannungen außerhalb dieser Bereiche vorgeben, leuchten die Overflow-LEDs.

HINWEIS

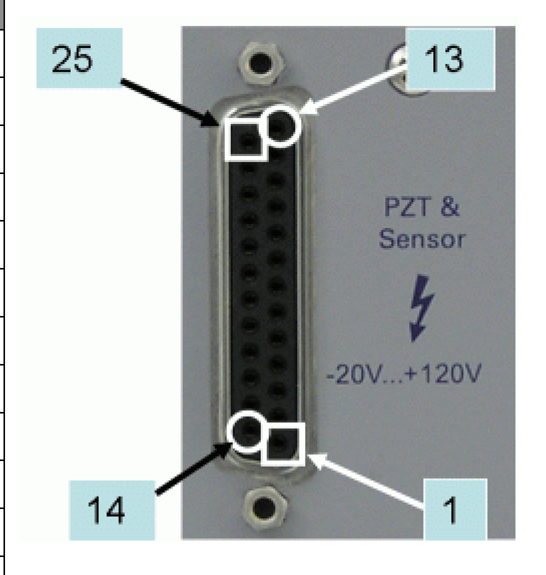
Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

9.5 Pinbelegung

9.5.1 Piezoaktor- und Sensoranschluss des E-616.SS0

Die 25-Pin D-Sub-Buchse zum Anschluss des E-616.SS0 Controller-Moduls an die Kippspiegelplattform ist wie folgt belegt:

Pin	Funktion
1	intern belegt
2	nicht belegt
3	SGS2 B1+
4	SGS Reference
5	SGS1 B1+
6	SGS Reference
7	intern belegt
8	intern belegt
9	intern belegt
10	GND
11	PZT1 OUT
12	PZT2 OUT
13	PZT3 OUT
14	intern belegt
15	nicht belegt
16	SGS2 B2-
17	SGS GND
18	SGS1 B2-
19	SGS GND
20	intern belegt
21	intern belegt
22	intern belegt
23	PZT1 GND
24	PZT2 GND
25	PZT3 GND



SGS1 B1+ entspricht dem Signal der Sensorbrücke SGS1, welches an den positiven Eingang des Sensorverstärkers gelegt wird. Das Signal SGS1 B2- wird auf den negativen Eingang des Sensorverstärkers gelegt. Analoges gilt für die weiteren SGS-Sensorkanäle.



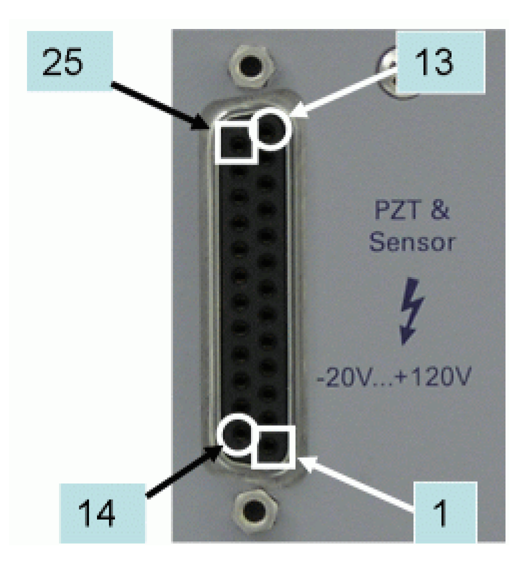
HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

9.5.2 Piezoaktor- und Sensoranschluss des E-616.S0

Der 25-Pin D-Sub-Anschluss des E-616.S0 Controller-Moduls für die Kippspiegelplattform ist wie folgt belegt:

Pin	Funktion
1	SGS3 B1+
2	nicht belegt
3	SGS2 B1+
4	SGS Reference
5	SGS1 B1+
6	SGS Reference
7	intern belegt
8	intern belegt
9	intern belegt
10	GND
11	PZT1 OUT
12	PZT2 OUT
13	PZT3 OUT
14	SGS3 B2-
15	nicht belegt
16	SGS2 B2-
17	SGS GND
18	SGS1 B2-
19	SGS GND
20	intern belegt
21	intern belegt
22	intern belegt
23	PZT1 GND
24	PZT2 GND
25	PZT3 GND





SGS1 B1+ entspricht dem Signal der Sensorbrücke SGS1, welches an den positiven Eingang des Sensorverstärkers gelegt wird. Das Signal SGS1 B2- wird auf den negativen Eingang des Sensorverstärkers gelegt. Analoges gilt für die weiteren SGS-Sensorkanäle.

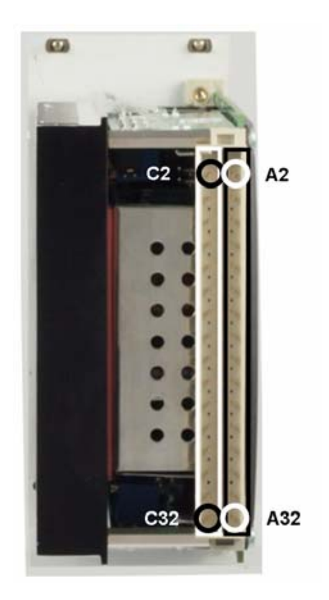
HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

9.5.3 Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.SS0

Der rückwärtige Anschluss des E-616-Controllers ist ein DIN 41612 Standard-Stecker. Für die vorliegende Version "D" dieses Standards sind nur die geradzahligen Pins ausgeführt. Sie sind in Reihe A und Reihe C gegliedert.

Reihe	Pin A	Pin C
2	GND	GND
4	V-MON-X	intern belegt
6	DC_IN_+	DC_IN_+
8	DC_IN_-	DC_IN_-
10	SGS-MON-1	SGS-MON-2
12	V-MON-Y	intern belegt
14	SGS-MON-Y	SGS-MON-X
16	V-MON-3	intern belegt
18	V-MON-1	V-MON-2
20	X-Input	intern belegt
22	intern belegt	Y-Input
24	SYNC-200	intern belegt
26	Servo-2 OFF/ON	Servo-1 OFF/ON
28	OFL1	intern belegt
30	nicht belegt	OFL2
32	GND	GND



V-MON-X und V-MON-Y entsprechen den Signalen X-Out und Y-Out auf dem Blockschaltbild, siehe "Blockschaltbild E-616.SS0x" (S. 48). SGS-MON-1 ist identisch mit SGS-MON-X, SGS-MON-2 ist identisch mit SGS-MON-Y.

HINWEIS

Zum Wählen zwischen ungeregeltem und geregeltem Betrieb (Servo-x OFF/ON-Pins)

Der E-616-Controller ist werksseitig über einen internen DIP-Schalter auf geregelten Betrieb eingestellt. Ein Umschalten in den ungeregelten Betrieb erfordert das Öffnen des Gerätes, siehe Abschnitt "Ungeregelter und geregelter Betrieb (S. 19)".

Ist der interne DIP-Schalter auf ungeregelten Betrieb eingestellt, dann kann über Pin C-26 der rückwärtigen 32-Pin Steckerleiste für die X-Achse (Servo-1 OFF/ON) und Pin A-26 für die Y-Achse (Servo-2 OFF/ON) zwischen ungeregeltem und geregeltem Betrieb gewählt werden. Schalten von z.B. Pin C-26 auf High führt zu ungeregeltem Betrieb für die X-Achse, Schalten auf Low führt zu geregeltem Betrieb.

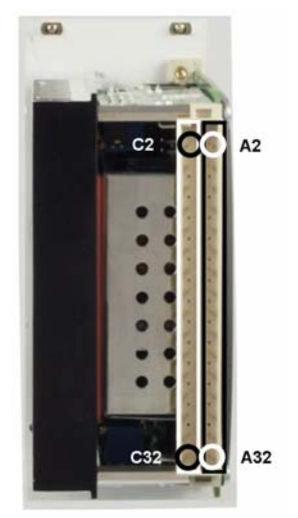
HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

9.5.4 Pinbelegung des rückwärtigen Anschlusses für E-616.S0

Der rückwärtige Anschluss des E-616-Controllers ist ein DIN 41612 Standard-Stecker. Für die vorliegende Version "D" dieses Standards sind nur die geradzahligen Pins ausgeführt. Sie sind in Reihe A und Reihe C gegliedert.

Reihe	Pin A	Pin C
2	GND	GND
4	V-MON-X	intern belegt
6	DC_IN_+	DC_IN_+
8	DC_IN_-	DC_IN_-
10	SGS-MON-1	SGS-MON-2
12	V-MON-Y	intern belegt
14	SGS-MON-Y	SGS-MON-X
16	V-MON-3	SGS-MON-3
18	V-MON-1	V-MON-2
20	X-Input	intern belegt
22	intern belegt	Y-Input
24	SYNC-200	Z-Offset
26	Servo-2 OFF/ON	Servo-1 OFF/ON
28	OFL1	intern belegt
30	nicht belegt	OFL2
32	GND	GND



V-MON-X und V-MON-Y entsprechen den Signalen X-Out und Y-Out auf dem Blockschaltbild, siehe "Blockschaltbild E-616.S0x" (S. 50). V-MON-1 bis V-MON-3 entsprechen einem Hundertstel der Ausgangsspannungen der Verstärker PA1 bis PA3.

SGS-MON-X entspricht X-In, SGS-MON-Y entspricht Y-In auf dem Blockschaltbild. SGS-MON-1 bis SGS-MON-3 entsprechen den verstärkten Sensorsignalen zwischen DMS-Verstärkern und Transformationseinheit.

HINWEIS

Zum Wählen zwischen ungeregeltem und geregeltem Betrieb (Servo-x OFF/ON-Pins)

Der E-616-Controller ist werksseitig über einen internen DIP-Schalter auf geregelten Betrieb eingestellt. Ein Umschalten in den ungeregelten Betrieb erfordert das Öffnen des Gerätes, siehe Abschnitt "Ungeregelter und geregelter Betrieb (S. 19)".

Ist der interne DIP-Schalter auf ungeregelten Betrieb eingestellt, dann kann über Pin C-26 der rückwärtigen 32-Pin Steckerleiste für die X-Achse (Servo-1 OFF/ON) und Pin A-26 für die Y-Achse (Servo-2 OFF/ON) zwischen ungeregeltem und geregeltem Betrieb gewählt werden. Schalten von z.B. Pin C-26 auf High führt zu

ungeregeltem Betrieb für die X-Achse, Schalten auf Low führt zu geregeltem Betrieb.

HINWEIS

Die Dehnmessstreifen-Sensoren (DMS) werden hier mit dem Kürzel SGS für den englischen Begriff Strain Gauge Sensor bezeichnet: SGS-MON bezeichnet Kanäle für die DMS-Sensoren.

